

量子ドット導入による赤外太陽電池の吸収波長領域拡大
Expansion of absorption wavelength range of infrared solar cell
by introducing quantum dot

(M1) 寺本英央¹, 定免良太¹, 安島由朗¹, 赤羽浩一², 内田史朗¹

[○](M1) Hideo Teramoto¹, Ryota Jomen¹, Yoshiaki Ajima¹, Kouichi Akahane², Shiro Uchida¹

千葉工業大学¹, 情報通信研究機構²

E-mail: s1321240eu@s.chibakoudai.jp

[序論] 現状のⅢ-V族4接合太陽電池は、長波長帯で1675nmの赤外光までしか吸収することができない。ボトムセルをInP基板に格子整合するInGaAsで構成していることがその主な理由である。光の吸収波長範囲を広げ1800nm程度まで利用することができれば、太陽光スペクトルをフルに活用できる。量子ドットを太陽電池に導入し吸収波長範囲を広げることでボトムセルの光起電流が増加し、変換効率の向上が期待できる。本研究では量子ドットを導入した太陽電池を作製し、その特性改善を試みたのでこれを報告する。

[方法] 情報通信研究機構(NICT)でMBE装置により量子ドット吸収層(InGaAlAs/InAs-QD/InGaAs = 50nm/6ML/4nm)を14周期成長したInGaAs太陽電池デバイスを作製した。その後、ソーラーシミュレータを用いて作製サンプルを1sunでI-V特性を評価し、豊田工業大学にて外部量子効率(EQE)の測定を行った。

[結果と考察] 量子ドットを導入した太陽電池の作製および評価を行ったところ、短絡電流密度(J_{sc})が3.6mA/cm²、開放電圧(V_{oc})0.19V、曲線因子(FF)が51.4%となり、変換効率は0.35%と低い値を示した(図1)。量子ドットの総膜厚は84MLと非常に薄いので、これが低い変換効率の原因の一つであると考えられる。外部量子効率の測定結果を規格化した図2では、従来のInGaAsバルク太陽電池に比べ長波長化が観察でき、1880nmまで吸収波長を拡大する事ができたと考えられる。

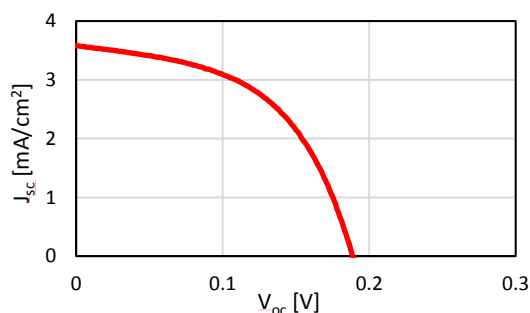


図1 量子ドットを導入したInGaAs太陽電池のI-V特性

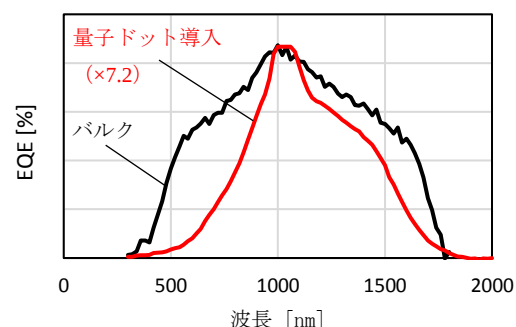


図2 量子ドットを導入したInGaAs太陽電池とInGaAsバルク太陽電池のEQE測定結果の比較

[謝辞] 量子ドット太陽電池のEQE測定にご協力いただきました、豊田工業大学の山口教授と荒木研究員に感謝致します。